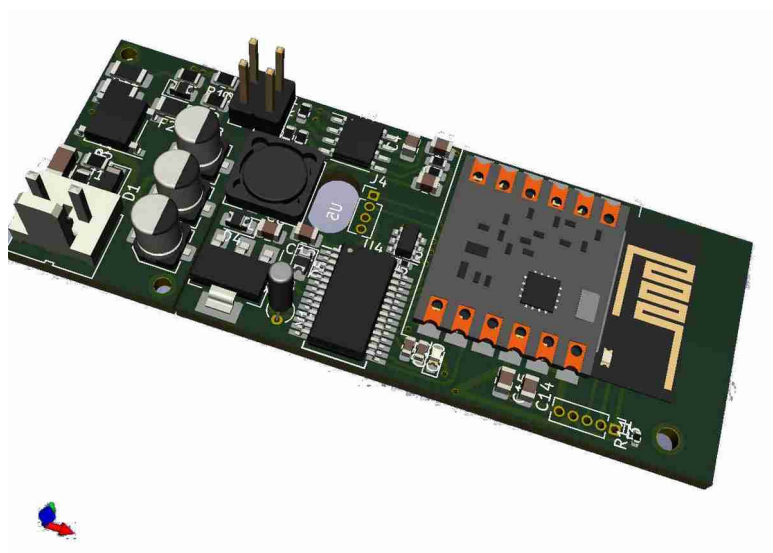


Especificación de Requisitos

Equipo: SAllende

Proyecto: CbaMot

Revisión 0.1



Ficha del documento

| Fecha | Revisión | Autor | Verificado dep. calidad. |
|-------|----------|--|--------------------------|
| | 0.1 | Sebastián Allende cballende/TDSTec.git InnovarGroup www.innovar-groupmdq.com.ar | |

Documento validado por las partes en fecha: [Fecha]

| Por el cliente | Por la empresa suministradora |
|-----------------------|-------------------------------|
| | |
| Fdo. D./ Dña [Nombre] | Fdo. D./Dña [Nombre] |



Contenido

| | |
|---|--------------------|
| FICHA DEL DOCUMENTO..... | 4 |
| CONTENIDO..... | 5 |
| 1 INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| 1.1 Propósito..... | 6 |
| 1.2 Alcance..... | 6 |
| 1.3 Personal involucrado..... | 6 |
| 1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas..... | 6 |
| 1.5 Referencias..... | 6 |
| 1.6 Resumen..... | 6 |
| 2 DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 7 |
| 2.1 Perspectiva del producto..... | 7 |
| 2.2 Funcionalidad del producto..... | 7 |
| 2.3 Características de los usuarios..... | 7 |
| 2.4 Restricciones..... | 7 |
| 2.5 Suposiciones y dependencias..... | 7 |
| 2.6 Evolución previsible del sistema..... | 7 |
| 3 REQUISITOS ESPECÍFICOS..... | 7 |
| 3.1 Requisitos comunes de los interfaces..... | 8 |
| 3.2 Requisitos funcionales..... | 8 |
| 3.3 Requisitos no funcionales..... | 9 |
| 3.4 Otros requisitos..... | 10 |
| 4 APÉNDICES..... | 10 |



1 Introducción

Este documento es una especificación de requisitos sobre un sistema embebido denominado CbaMot[1]. Es un módulo versátil capaz de medir magnitudes físicas, ejercer control sobre otros dispositivos e intercambiar datos de manera remota mediante un módulo de comunicaciones inalámbrico.

Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998 [2]

1.1 Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales, no funcionales para el desarrollo de un sistema que permitirá monitorear y comandar otros dispositivos o sistemas. Este monitoreo y comando será efectuado por una interface serie digital.

La comunicación inalámbrica se encuentra comprendida en la banda ISM [3] de 2,4GHz.

Este sistema tiene como fin ser un Mote [4], como tal es un nodo final en una red inalámbrica que sirve de soporte a aplicaciones basadas en sensores y actuadores.

Este documento esta dirigido a las autoridades de la cátedra y área de Proyectos Finales de Ingeniería Electrónica. No se encuentra definida la presentación de este documento a terceros fuera del ámbito académico.

La comercialización, responsabilidad y consecuencias que deriven del uso por terceros de la versión del dispositivo descrito en este documento no alcanza a su autor.

La versión CbaMot Rev 0.Xa no tendrá otro fin que ser fabricado para el proyecto final de tesis de grado en Ingeniería Electrónica del autor de este documento. Siendo X un valor entero definido en el entrono de [1,9].



1.2 Alcance

Esta especificación de requisitos está destinada y circunscrita al área de desarrollo de proyecto final de ingeniería electrónica por parte del alumno Sebastián Allende hasta e inclusive la versión del dispositivo llamado CbaMot Rev 0.9a que cumpla los requisitos mínimos de un mote de aplicaciones generales y no específicas.

Estos requisitos se encuadran en:

- Sistema de conversión de energía eléctrica AC-DC.
- Capacidad de cálculo aritmético, multiplicador por hardware.
- Interface serie I2C.
- Módulo de comunicaciones inalámbrico banda ISM.
- Soporte de firmware para capacidad de actualización remota de firmware[5], no implica soporte por hardware en la versión 0.9a.
- El dispositivo se encuentra fuera de la frontera computacional (computing edge)[6]

1.3 Personal involucrado

| | |
|-------------------------|--|
| Nombre | Sebastián Allende |
| Rol | Diseñador |
| Categoría profesional | Técnico en Electrónica |
| Responsabilidades | Diagramar circuito, selección componentes, simulación, diseño de firmware, pruebas de banco. |
| Información de contacto | cba_allende@hotmail.com |

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

| | |
|--------|---|
| Mote | Transceptor[7] RF que actúa como sensor remoto. |
| CbaMot | Unión entre nick nombre de autor y abrev. de Mote |
| RF | Requisito funcional |
| RNF | Requisito no funcional |
| PA | Punto de acceso. |



1.5 Sinónimos

CbaMot: **Mote, stick, módulo, entregable, monitor.**

1.6 Referencias

| Ref. | Título | Ruta | Fecha | Autor |
|------|---|------|-------|-------|
| 1 | Std. IEEE 830 -1998 | | 1998 | IEEE |
| 2 | CIAA-Z3MoT | | | |
| 3 | Banda_ISM | | | |
| 4 | Sensor_node | | | |
| 5 | firmware | | | |
| 6 | Edge_computing | | | |
| 7 | Transceptor | | | |
| 8 | Objeto plano, alargado que se adosa a otro. | | | |
| 9 | Repetidor | | | |
| 10 | Puerta_de_enlace | | | |
| 11 | SMD | | | |
| 12 | EMC | | | |
| 13 | API | | | |
| 14 | CSMA/CA | | | |
| 15 | Backoff | | | |
| 16 | AES | | | |
| 17 | Token | | | |
| 18 | PA | | | |
| 19 | MAC | | | |
| 20 | ISO/IEC 9899 | | | |
| 21 | POSIX | | | |
| 22 | json-format | | | |
| 23 | doxygen | | | |

1.7 Resumen

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de **recursos del sistema**.

En la segunda sección del documento se realiza una **descripción general del sistema**, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados, restricciones, supuestos y dependencias que

[cballende/TDSTec.git](https://github.com/cballende/TDSTec.git)

afectan al desarrollo sin profundizar detalles .

Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los **requisitos que debe satisfacer el sistema**.

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

El dispositivo es un módulo stick[8], placa de circuito impreso con componentes discretos montados. Cuenta con una bahía de comunicaciones serie.

El módulo se ubica dentro o fuera del equipamiento a monitorear.

El módulo forma parte de una cadena de avance de datos inalámbrica . Conformado por el sistema aquí rescripto, Repetidores[9], PA y un Gateway[10] encargado de enviar los datos a un servidor remoto mediante Internet.

La administración de la recolección de datos, almacenamiento historico, monitoreo a demanda, opciones de control de motes y red se encuentra en una aplicación alojada en un servidor web. Lo cual define la frontera computacional.

Esquema conceptual:

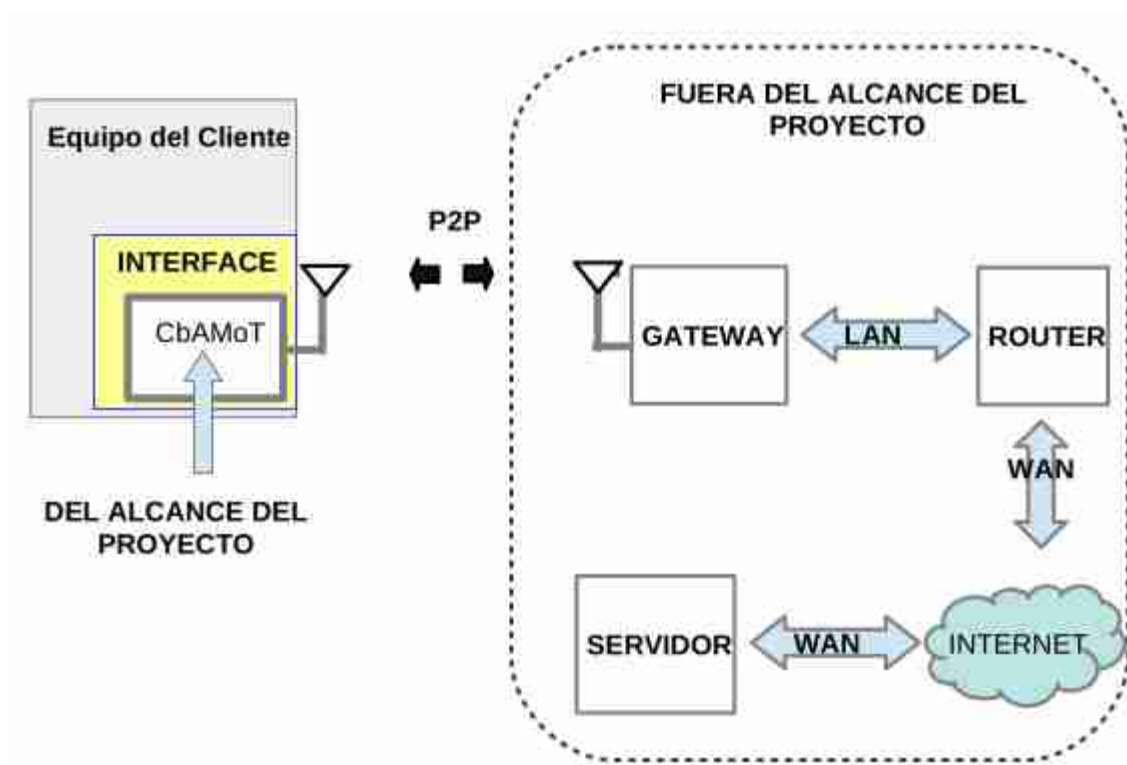


Figura 1: Esquema.

Esquema de entrono por capas:



Figura 2: Pila.

2.2 Funcionalidad del producto

El sistema de mote consta de tres partes:

Fuente de energía.

Sistema computacional de propósitos generales.

Módulo de comunicaciones.

La funcionalidad principal del dispositivo es ubicarse en el inicio de una aplicación distribuida. De la cual su rol es adquirir datos y efectuar alguna acción sobre un sistema al que se encuentre en vinculado físicamente o a su entorno.

Las comandos ejecutados y los datos adquiridos son solicitados por y enviados hacia un sistema remoto que tiene mayor capacidad computacional y decisoria en base a reglas preestablecidas.

El módulo tiene el tamaño y la forma que permite ubicarse en una placa base o soporte que se ajusta a los requerimientos del sensado o la actuación. Son definidas por las restricciones pertinentes de cada caso particular.

Esquema del módulo

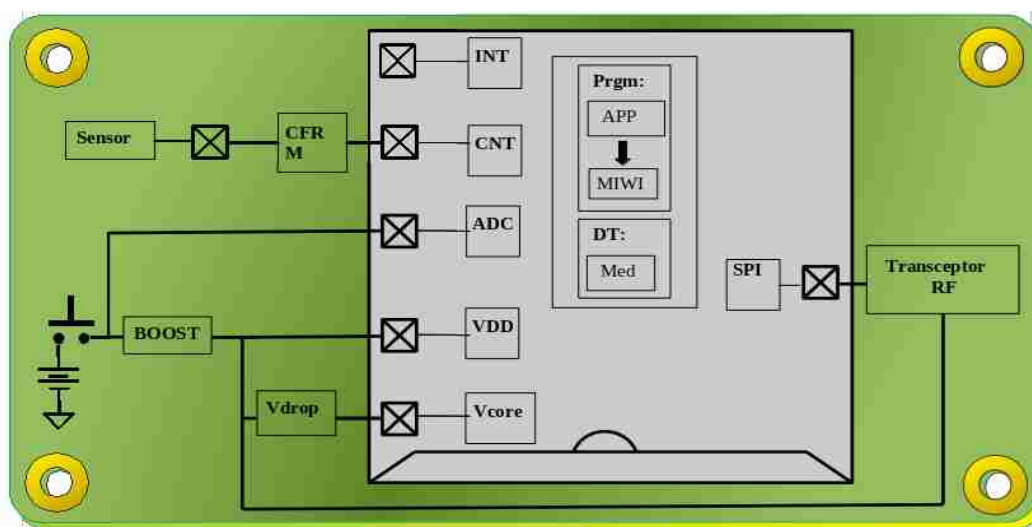


Figura 3: boceto de diagrama circuital.

Diagrama de Flujo de Firmware, modo normal.

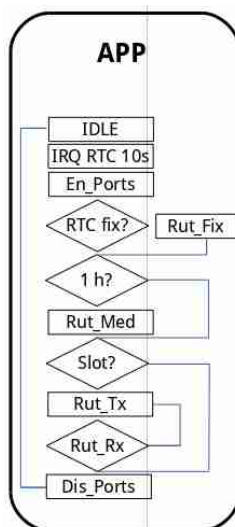


Figura 4: flujograma estado normal.

Diagrama de Estados del Firmware.

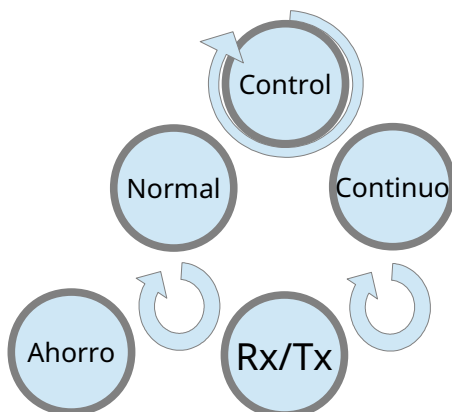


Figura 5: Diagrama de estados.

2.3 Restricciones

- Tamaño reducido, no exceder una superficie de 8cm².
- El sistema debe estar alimentado con baterías o tensión de línea.
- Implementado con componentes smd[11].
- Utilizar microcontroladores de 8 bits de bajo consumo y costo.

- La alimentación debe tener un fuerte filtrado ante EMC[12], ruido de línea y sobre tensiones.
- Limitar la cantidad de salidas y entradas.
- Utilizar interface digital única con el exterior.
- El firmware debe ser efectuado en un lenguaje procedural y documentado en Doxygen [23].
- El firmware debe ser implementado basado en una API[13].
- El alcance mínimo del los transceptores es 100m, línea de vista.

2.4 Suposiciones y dependencias

- Se asume la disponibilidad de los insumos para la fabricación, los recursos como tiempo y dinero.

2.5 Evolución previsible del sistema

El sistema requiere adoptar una mayor capacidad computacional.

El sistema requiere adoptar una mayor abstracción y capas en sus aplicaciones de firmware que permita portabilidad.

El sistema de firmware requiere adoptar un modelo definitivo entre safely RTOS o controlado por eventos.

El sistema requiere resolver limitaciones de fabricación a nivel local y facilidad de adquisición de insumos.

El sistema requiere un ecosistema más amigable para que sea rentable el modelo de negocio.

El sistema requiere resolver certificaciones para su comercialización y exportación.

3 Requisitos específicos

3.1 Requisitos comunes de las interfaces

Descripción de entradas y salidas del software embebido

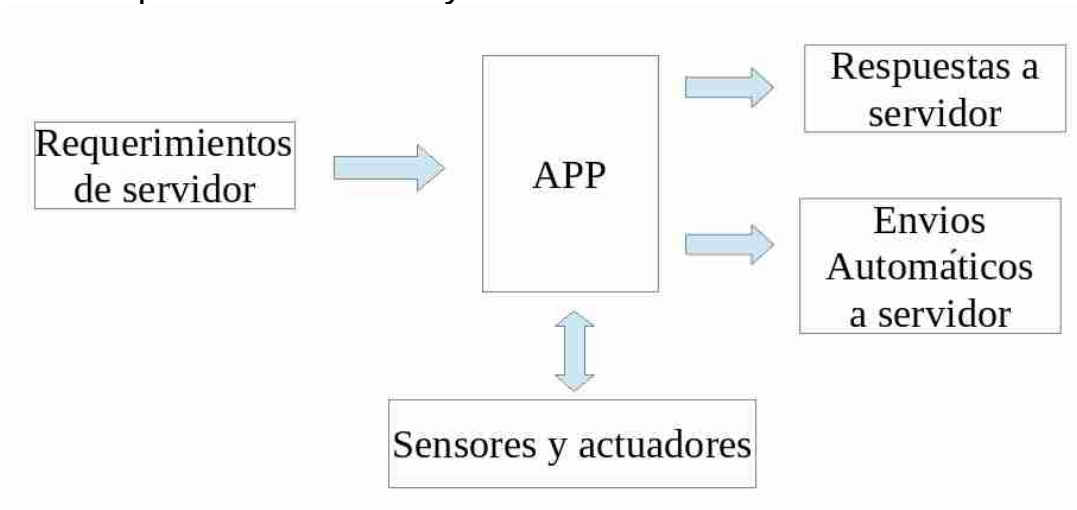


Figura 6: bloques de entrada salida del software.

3.1.1 Interfaces de usuario

No admite.

3.1.2 Interfaces de hardware

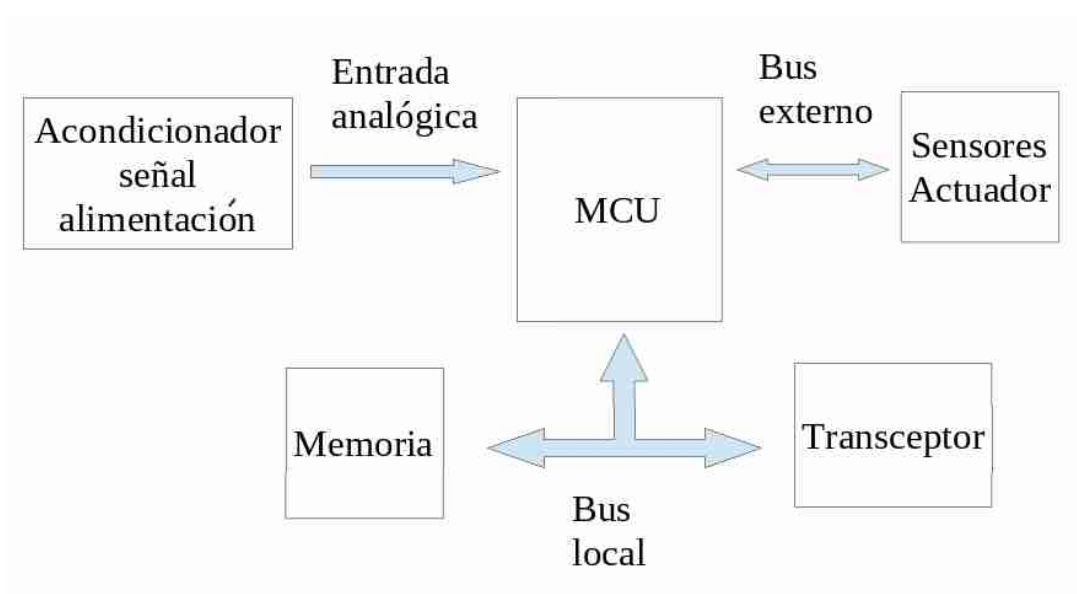


Figura 7: bloques de entrada salida componentes internos.



| | |
|---------------------------|--|
| Número de requisito | RF01 |
| Nombre de requisito | Comunicar componentes externos |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | Autor Documento |
| Características | Permite la comunicación del sistema con el exterior |
| Descripción del requisito | Los sensores y actuadores deben estar comunicados o accedidos por una vía común. |
| Requisito no funcional | RNF |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

| | |
|---------------------------|--|
| Número de requisito | RF02 |
| Nombre de requisito | Comunicar con componentes internos |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | Autor Documento |
| Características | Permite la comunicación del sistema internamente |
| Descripción del requisito | Los componentes digitales internos utilizan el mismo bus |
| Requisito no funcional | RNF |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

| | |
|---------------------------|--|
| Número de requisito | RF03 |
| Nombre de requisito | Comunicar con componentes analógicos |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | Autor Documento |
| Características | Permite sensor internamente |
| Descripción del requisito | Los componentes analógicos internos deben ser monitoreados |
| Requisito no funcional | RNF |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

3.1.3 Interfaces de software

| | |
|---------------------------|--|
| Número de requisito | RF04 |
| Nombre de requisito | Recepción requerimientos servidor |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Características | Permite recibir comandos remotos |
| Descripción del requisito | Los comandos determinan las operaciones que ejecutara el firmware |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |



| | |
|---------------------------|---|
| Número de requisito | RF05 |
| Nombre de requisito | Respuestas a requerimientos servidor |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Características | Permite enviar respuestas a remotos |
| Descripción del requisito | Las operaciones requeridas que ejecutara el firmware, deben responderse. Modo a demanda . Estado Continuo |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

| | |
|---------------------------|---|
| Número de requisito | RF06 |
| Nombre de requisito | Respuestas automáticas a servidor |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Características | Permite enviar automáticamente datos a remotos |
| Descripción del requisito | Las operaciones que ejecutara el firmware de forma planificada se envían al servidor. Modo automatico . Estado Normal . |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

3.1.4 Interfaces de comunicación

| | |
|---------------------------|---|
| Número de requisito | RF07 |
| Nombre de requisito | Comunicación serie externa I2C |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Características | Protocolo de comunicaciones serie |
| Descripción del requisito | Protocolo de comunicaciones capa física a nivel dispositivos externos, reducida cantidad de líneas. |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

| | |
|---------------------------|---|
| Número de requisito | RF08 |
| Nombre de requisito | Comunicación serie interna SPI |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Características | Protocolo de comunicaciones serie |
| Descripción del requisito | Protocolo de comunicaciones capa física a nivel dispositivos internos. |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

3.2 Requisitos funcionales

1. [El dispositivo ahorra energía.](#)
2. [El sistema se asocia a una red.](#)
3. [El sistema establece una conexión con otros dispositivos remotos.](#)
4. [El dispositivo brinda servicio de intermediario para la comunicaciones entre otros dispositivos.](#)
5. [El dispositivo se asocia a un servidor.](#)
6. [El dispositivo almacena resultados de las operaciones ejecutadas hasta obtener una conexión.](#)
7. [El dispositivo se actualiza remotamente.](#)
8. [El dispositivo envía información de los sensores asociados, estado del canal, nivel de batería, time stamp.](#)
9. [El dispositivo envía información al servidor de forma autónoma.](#)
10. [El dispositivo responde y reacciona ante requerimientos del servidor.](#)

3.2.1 Requisito funcional 1

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF09 |
| Nombre de requisito | Ahorrar energía |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | RF18.1 |
| Requisito no funcional | RNF3.3.4.2 , RNF3.3.1.6 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Durante cierto tiempo el sistema permanece en modo de ahorro de energía.

El tiempo lo determina una orden **opcional** del servidor durante el ajuste de **estado normal**, de lo contrario se establece una ranura de tiempo de inactividad por defecto.

3.2.2 Requisito funcional 2

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF10 |
| Nombre de requisito | Asociar a red |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.8.3 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |



El dispositivo busca redes, envía solicitudes de asociación hasta recibir respuesta afirmativa.

3.2.3 Requisito funcional 3

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF11 |
| Nombre de requisito | Conexión indirecta |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.1.5 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo se comunica con dispositivos fuera del alcance de la señal, establece una conexión virtual.

3.2.4 Requisito funcional 4

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF12 |
| Nombre de requisito | Funcionar como repetidor |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.1.5 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo almacena información de sus vecinos luego los retransmite para extender el rango de cobertura de la red.

3.2.5 Requisito funcional 5

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF13 |
| Nombre de requisito | Asociarse y autenticar al un servidor |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.2.3 , RNF3.3.2.2 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo una vez asociado a la red se autentica al servidor.



3.2.6 Requisito funcional 6

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF14 |
| Nombre de requisito | Almacenamiento gran escala |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.1.7 , RNF3.3.3.1 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo almacena cantidades de datos en caso de falla de la red.

3.2.7 Requisito funcional 7

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF15 |
| Nombre de requisito | Actualización de Firmware |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.5.1 , RNF3.3.5.2 , RNF3.3.1.7 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo es capaz de actualizarse de forma remota por firmware, permite mejoras continuas.

3.2.8 Requisito funcional 8

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF16 |
| Nombre de requisito | Almacenar variables normales |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.3.1 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo debe almacenar información de los sensores asociados, estado de la comunicación, nivel de batería, time stamp.

Son variables definidas como **normales**.



3.2.9 Requisito funcional 9

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF17 |
| Nombre de requisito | Enviar datos automaticamente |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.1.1 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo envía información al servidor de forma planificada con las variables definidas **normales** y en **estado** modo **normal** de bajo consumo y de comunicación pseduo libre de contienda.

3.2.10 Requisito funcional 10

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF18 |
| Nombre de requisito | Responder y reaccionar a los requerimientos del controlador remoto |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo responde a los requerimientos del servidor según consultas definidas en la aplicación de **control** del dispositivo.

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF18.1 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: estado normal |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo reacciona, se **ajusta** a **estado normal**. Dispositivo en modo automático y planificado.

| | |
|-------------------------|--|
| Número de requisito | RF18.2 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: ranura de Tx. |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.1.1 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo reacciona, se **ajusta** la variable **slot**, define cuando se transmiten los datos al servidor en **estado normal**.



| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.3 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: Colocar byte buffer salida de control externo |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | RF18.9 |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo coloca bytes en buffer salida de comunicación de interface serie externa. Buffer especial de control donde se almacenan secuencias a transferir en el bus externo. **Estado continuo.**

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.4 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: Leer byte buffer entrada de control externo. |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | RF18.9 |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo lee bytes en buffer recepción de comunicación de interface serie externa. Buffer especial de control donde se almacenan las secuencias recibidas bus externo. **Estado continuo.**

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.5 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: Aumentar potencia Tx |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo reacciona, modifica la potencia del transmisor de RF.

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.6 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: cambiar canal TX |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo reacciona, ajusta el canal de transmisión.



| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.7 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: Aplicar Reset |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.3.2, |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo reacciona, se reinicia el dispositivo.

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.8 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: Cambiar de red |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.6.2, |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo responde a los requerimientos del servidor, cambia de BSS.

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.9 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: estado modo continuo |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.4.3, |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo responde a los requerimientos del servidor. El dispositivo entra en **estado** de funcionamiento **continuo**, sin ahorro de energia y respuestas a demanda del servidor. Se establece conexión bajo contienda por acceso al medio, la comunicación pseduo tiempo real.

| | |
|-------------------------|---|
| Número de requisito | RF18.10 |
| Nombre de requisito | Requerimientos de control: Bootloader |
| Tipo | Requisito |
| Fuente del requisito | |
| Requisito no funcional | RNF3.3.5.1 |
| Prioridad del requisito | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

El dispositivo cuenta con aplicativo residente en memoria. Permite la programación remota.

3.3 Requisitos no funcionales

Cualidades de ejecución.

3.3.1 Requisitos de rendimiento

1. Debe reportarse cada ranura de tiempo T asignado.
2. Debe poder realizar un boot-reset en 3s.
3. Debe contar con CSMA/CA-p[2] slot [14] 3s.
4. Debe contar con back-off[15] 3s.
5. Debe poder administrar una tabla de 3 adjuntos.
6. Debe tener un consumo de corriente eléctrica promedio a operación normal menor a 10^{-5} A.
7. Debe tener capacidad **administrar** almacenamiento de 38kB de datos.

3.3.2 Seguridad

1. Los datos deben estar encriptados AES[16].
2. El acceso a dispositivo requiere token[17] y clave.
3. El acceso a la red requiere clave, n caracteres texto desafío.
4. El dispositivo tiene identificación única.
5. El sistema comunica al administrador por uso no autorizado.

3.3.3 Fiabilidad

1. El sistema debe almacenar datos durante 7 días, a razón de 400 bytes por día.
2. El sistema debe recuperarse luego de una falla y comunicar al administrador.
3. El sistema tiene una detección de fallas cada 4 hs.

3.3.4 Disponibilidad

1. El sistema se accede remotamente al menos hasta 100m de distancias en línea de vista sin obstáculos.
2. El sistema requiere mantener autonomía por 3 años para uso normal.

3. El sistema requiere mantener autonomía por 3 meses para uso de tiempo completo con 2 baterías AAA 1,5V-1000mAh.

Cualidades evolución.

3.3.5 Mantenibilidad

1. El sistema debe poder actualizarse remotamente en 10s.
2. Mantenimiento remoto.
3. Se genera información de estado gral. del sistema en cada comunicación.
4. Se genera información específica del sistema a demanda remota, variables no normales dependientes de la aplicación en campo, se acceden de lectura escritura como registros y bobinas en un PLC.

3.3.6 Extensibilidad

1. La red debe identificar 1028 dispositivos distintos.
2. El dispositivo debe cambiar de red ante fuera de servicio de su PA[18] luego de 4 hs.

3.3.7 Usabilidad

1. El dispositivo debe contar con manual de especificación técnica de 10 hojas.
2. El dispositivo debe contar con detalles de fallas comunes y de reemplazo.
3. El dispositivo tiene indicado su MAC[19].

3.3.8 Portabilidad

1. El código fuente debe ser escrito en C estándar 99[20].
2. La API debe estar implementada basada en objetos.
3. La estructura del programa debe ser controlada por eventos.
4. Se debe respetar la implementación estándar POSIX[21].



3.4 Otros requisitos

3.4.1 Legales

1. La versión máxima libre del producto CbaMot es Rev.:0.9a(alfa).
2. Las versiones del producto CbaMot Rev.:1b(beta) en adelante son de carácter propietario, requieren autorización del autor para su usufructo.
3. Las versiones menores a Rev.:1b(beta) son del alcance de este documento y del ámbito de trabajo final de la carrera de grado ingeniería electrónica del autor.

3.4.2 Externos

1. Los datos se encuentran delimitados en formato json[22] hasta nivel 4.